

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-35523

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 33/76

B 6 1 F- 15/26

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-172723

(22) 出願日 平成6年(1994)7月25日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 新井 大和

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 若島 豊

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 安田 典嗣

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

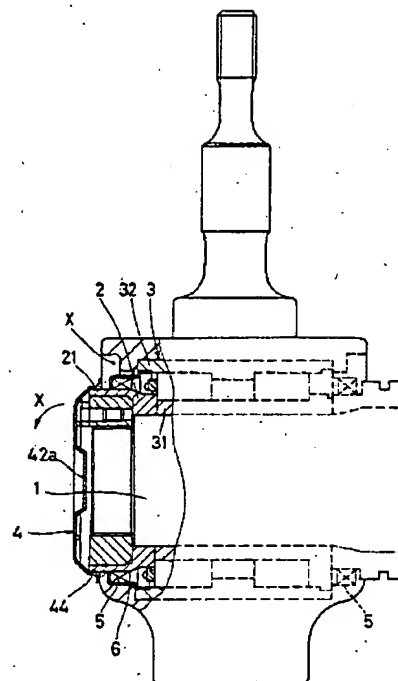
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 車軸用キャップ

(57) 【要約】

【目的】 円筒環に対して着脱できるようにしながら、温度上昇時において円筒環からの脱落を回避できるようにすること。

【構成】 車軸1の軸端に設けられる円筒環2にその開口を閉塞するように装着される車軸用キャップ4において、有底円筒形に形成されているとともに、円筒環2の端部外周に外嵌される円筒部41の円筒形内周面に、円筒環2の外周面20に設けられる凸部22に係合する周方向連続の凸部44が設けられ、この凸部44の内周円径寸法R3が円筒環2の外周面20の外径寸法R2よりも小さく設定されており、かつ、車軸用キャップ4の素材として、円筒環2の凸部22に対する凸部44の係合、離脱を許容しうる程度に円筒部41の開口側が拡張する引張弾性率を有するとともに熱劣化しにくい性質の熱可塑性ポリエステル系エラストマーが選定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車軸の軸端に設けられる円筒環にその開口を閉塞するように装着され、有底筒状に形成されているとともに、前記円筒環の端部外周に外嵌される筒部の円筒形内周面に、前記円筒環の端部外周面に設けられる周段部に係合する環状凸部が設けられる車軸用キャップであって、

前記キャップが、素材として、前記周溝に対する凸部の係合、離脱を許容しうる程度に前記筒部の開口側が拡張する引張弾性率を有するとともに熱劣化しにくい性質の熱可塑性ポリエステル系エラストマーが選定されており、前記筒部と底部との接続部の少なくとも底部側部分を外方に膨らむ曲面部とした、ことを特徴とする車軸用キャップ。

【請求項 2】 前記底部の中央部に、前記車軸の軸端側への凹部が形成されている、ことを特徴とする請求項 1 の車軸用キャップ。

【請求項 3】 前記筒部の開口端縁の円筒形内周面の内径寸法が円筒環の外周面の外径寸法よりも大きく設定され、両者間に所要の隙間が設けられている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 の車軸用キャップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車軸の軸端に設けられる円筒環にその開口を閉塞するように装着される車軸用キャップに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来では、図 6 に示すような実開平 1-80569 号公報で開示されている鉄道車両用の車軸装置のように、車軸 81 の軸端に設けられる円筒環 82 の端部に、有底円筒状の車軸用キャップを嵌着して外部からのゴミが軸受部に侵入することを防止するとともに、車軸の検査をする際には、この車軸用キャップを外して容易に検査が行えるようにしている。円筒環 82 の端部外周には周溝 83 を設ける一方、車軸用キャップ 84 は、内周面に周溝 83 と係合する環状凸部 89 を有する円筒部 86 と、底部 88 と、円筒部 86 と底部 88 を接続する円錐部 87 とで構成されている。この車軸用キャップ 84 を円筒環 82 の端部外周に外嵌装着して、車軸用キャップ 84 の環状凸部 89 を円筒環の周溝に係合するようになっている。

【0003】 従来の車軸用キャップは、前述したように、車軸に対して装着するとき、その鏝を円筒環の端縁外周よりも拡張させてかぶせるようになっているため、装着時に弾性的に拡張して装着後に元の大きさに縮径する性質が必要になる。つまり、車軸用キャップの性質として着脱のために所要量の伸び縮みが必要であることおよび所要の強度が必要であることを考慮して、その素材として合成ゴムと合成樹脂との中間の性質を持つ例えばウレタン系エラストマーが採用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来の車軸用キャップは、特に夏場など周辺環境温度が高い時期において、車軸の回転などに伴う伝導熱を受けて温度上昇すると、熱劣化して柔らかくなり、著しい強度低下を伴う。そのような状況において、例えば車軸用キャップの内部圧力が上昇したり、あるいは外部から衝撃を受けたりしたときに、車軸用キャップが円筒環から不意に脱落してしまうことがある。

【0005】 このような場合、円筒環の内部が外部に露呈してしまうため、外部の砂ぼこりや泥水などから円筒環の内周側に存在する車軸や車軸支持軸受（複列円筒ころ軸受など）などを保護できなくなり、それらの寿命低下を余儀なくされる。

【0006】 また、熱劣化を抑制するために、素材をより硬いものに換えると車軸用キャップの剛性が高くなり、着脱が困難となる。

【0007】 したがって、本発明は、円筒環に対して容易に着脱できるようにしながら、温度上昇時において円筒環からの脱落を回避できるようにすることを課題としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、車軸の軸端に設けられる円筒環にその開口を閉塞するように装着され、有底筒状に形成されているとともに、前記円筒環の端部外周に外嵌される筒部の円筒形内周面に、前記円筒環の端部外周面に設けられる周段部に係合する環状凸部が設けられる車軸用キャップであって、前記キャップが、素材として、前記周溝に対する凸部の係合、離脱を許容しうる程度に前記筒部の開口側が拡張する引張弾性率を有するとともに熱劣化しにくい性質の熱可塑性ポリエステル系エラストマーが選定されており、前記筒部と底部との接続部の少なくとも底部側部分が外方に膨らむ曲面部とされている。

【0009】 なお、前述の底部の中央部に、前記車軸の軸端側への凹部を形成してもよい。また、筒部の開口端縁の円筒形内周面の内径寸法は、円筒環の外周面の外径寸法よりも大きく設定され、両者間に所要の隙間が設けられるのが好ましい。

## 【0010】

【作用】 車軸用キャップの素材として、熱可塑性ポリエステル系エラストマーの中でも熱劣化しにくい性質のものを選定することにより、温度上昇時における万一の脱落を回避できるようにしながら、車軸用キャップの筒部と底部の間に環状曲面部を形成して車軸用キャップの剛性を小さくし、着脱を容易にすると共に、車軸用キャップの破損を防止できるようにしている。

【0011】 また、車軸用キャップの底部中央に凹部を設けることにより、断面係数を大きくして取付後、筒部を拡張しにくくすることにより、車軸用キャップが円筒

環から脱落することを防止できるようにしている。

【0012】さらに、前述のように車軸用キャップの開口端縁と円筒環との間に径方向隙間を設ければ、そこを、車軸用キャップを意図的に取り外すときの取り外し治具の係止部として利用できるようになる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の詳細を図1ないし図5に示す実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の車軸用キャップを装着した鉄道車両の車軸周辺の一部の縦断面図、図2は、車軸端部と車軸用キャップとの装着部位の拡大図、図3は、車軸用キャップの装着部位の拡大図である。図中、1は車軸、2は円筒環、3は複列円筒ころ軸受などの車軸支持用軸受、4は車軸用キャップ、5はシールである。

【0014】車軸1は、軸端に向けて複数段階に縮径しており、途中に車軸支持用軸受3が外嵌装着されている。円筒環2は、車軸支持用軸受3の内輪31に取り付けられていて、車軸1の軸端外周に所要隙間を介して同軸状に配設されている。車軸用キャップ4は、有底円筒形に形成されており、車軸1を外部から隠蔽するように、円筒環2に外嵌装着されている。シール5は、車軸支持用軸受3の外輪32の軸方向両端に取り付けられたシール保持環6に取り付けられて、円筒環2の外周面との間に接触または非接触密封部を形成するものであり、車軸支持用軸受3の内外を遮断するようになっている。

【0015】円筒環2の外周面20の端部には、径方向外向きの凸部22が周方向に連続して形成されている。また、この凸部22の基端部と外周面20との角には、車軸用キャップ4が確実に外周面20に嵌着するよう帯状の周溝21が設けられている。車軸用キャップ4は、円筒環2の端部外周に外嵌される円筒部41と、この円筒部41の軸方向一端側に接続されて円筒環2の開口端を閉塞する底部42とを有している。円筒部41と底部42とは、円錐環状の接続部46で接続され、接続部46と底部42とは外方に膨らんだ曲面46aでつながれている。また、底部42の中央部には車軸1の軸端側への凹部42aが形成されている。さらに、底部42の内側（車軸1側）には、補強用の放射状に配設されたリブ4b、同心円状に配設されたリブ4cが形成されている。この車軸用キャップ4の円筒部41の軸方向他端側外周面には、径方向外向きの鈎43が、また、円筒部41の円筒形内周面には、周方向に連続する径方向内向きの凸部44が、それぞれ接続されている。この凸部44は、軸方向内側の端面が対向する凸部22の軸方向端面と係合し、車軸用キャップ4が円筒環2から軸方向外方へ抜けることを防止している。また、凸部44の軸方向開口側には、車軸用キャップ4を円筒環2に取り付ける際に径方向の位置決めを容易にするための案内部45が形成されている。

【0016】そして、図2に示すように円筒部41にお

いて上述の案内部45と凸部44の軸方向底部側の内周面の内径寸法R1は、円筒環2の外周面20の外径寸法R2及び凸部22の外径寸法R4よりも大きく設定されており、両者間に所要の隙間が設けられている。尚、凸部22と円筒部41の凸部44の軸方向底部側内周面の間に隙間を設けたのは、取付時に車軸用キャップ4の開口側が縮径し易くするためである。また、図3に示すように凸部44の内周円径寸法R3は円筒環2の外径寸法R2よりも小さく設定されている。このR2とR3との差(R2-R3)が、円筒環2の外周面20に対する車軸用キャップ4の凸部44の締め代である。この締め代は、例えば最大外径寸法が190mmの車軸用キャップ4の場合、3.5mmつまり180度対向位置の二カ所で片側1.75mmずつに設定される。

【0017】このような構成の車軸用キャップ4を円筒環2に取り付ける際には、まず、円筒環2の凸部22に、車軸用キャップ4の案内部45を係合させて車軸用キャップ4が円筒環2に対して径方向にずれないようにした後、車軸用キャップ4に軸方向円筒環2側への力を加え、車軸用キャップ4を円筒環2に押し付けると、車軸用キャップ4の開口側が縮径し、車軸用キャップ4の凸部44が円筒環2の凸部22を乗り越え、車軸用キャップ4自身の弾性力により、開口側が縮径し、凸部44が円筒環2の外周面に外嵌固定することができる。

【0018】そして、車軸用キャップ4は、凸部22に対する凸部44の係合、離脱を許容しうる程度に円筒環2の開口側が縮径する引張弾性率を有するとともに熱劣化しにくい性質の熱可塑性ポリエステル系エラストマーが選定されている。

【0019】このような熱可塑性ポリエステル系エラストマーの具体例としては、例えば東レ・デュポン株式会社が開発した熱可塑性ポリエーテルエステル系エラストマー(PEEE)の商品名ハイトレルのうちの5557(引張弾性率1400kg/cm<sup>2</sup>、熱変形温度109℃)および6347(引張弾性率2800kg/cm<sup>2</sup>、熱変形温度136℃)や、東洋紡績株式会社製の商品名バルブレンのうちのP-150B(引張弾性率3040kg/cm<sup>2</sup>、熱変形温度117℃)の計三種類が挙げられる。なお、前記熱変形温度とは、試験片に4.6[kgf/cm<sup>2</sup>]の荷重を加えた状態にて変形するときの温度を言う(試験方法ASTM-D648)。

【0020】この三種類の素材を選定した理由を説明する。前記三種類の素材と、本発明の対象外の二種類の素材との計五種類の素材で上記車軸用キャップ4を製作して、それぞれ脱落試験をしたので、その結果を表1ないし表3に示す。この試験は、各素材で作った車軸用キャップ4を実物と同様の円筒環2に取り付け、各環境温度において、車軸用キャップ4内の圧力を徐々に上げて行き、車軸用キャップ4が円筒環2から脱落した時点の圧

5

6

力を測定したものである。なお、実施例1は5557、実施例2は6347、実施例3はP-150B、比較例1は東洋紡績株式会社製の商品名ベルブレンのうちのP-70B（引張弾性率1100kg/cm<sup>2</sup>、熱変形温度74℃）、比較例2は東洋紡績株式会社製の商品名ベ\*

\*ルブレンのうちのS-1002（引張弾性率1100kg/cm<sup>2</sup>、熱変形温度68℃）である。

【0021】

【表1】

	脱落時の内部圧力(kgf/cm <sup>2</sup> )	環境温度(℃)
実施例1	0.8	25
実施例2	1.7	↑
実施例3	1.1	↑
比較例1	0.3	↑
比較例2	0.5	↑

【0022】

※ ※【表2】

	脱落時の内部圧力(kgf/cm <sup>2</sup> )	環境温度(℃)
実施例1	0.6	50
実施例2	0.9	↑
実施例3	0.7	↑
比較例1	0.2	↑
比較例2	0.2	↑

【0023】

★ ★【表3】

	脱落時の内部圧力(kgf/cm <sup>2</sup> )	環境温度(℃)
実施例1	0.3	80
実施例2	0.5	↑
実施例3	0.4	↑
比較例1	0.2	↑
比較例2	0.2	↑

【0024】これらの表から明らかなように、実施例1～3のものが比較例1、2のものよりも低温域から高温域にわたって脱落しにくくなっている。

【0025】このことから、車軸用キャップ4の素材とする熱可塑性ポリエステル系エラストマーとしては、前記具体的な三種類の素材の引張弾性率および熱変形温度の数値に若干の余裕を持たせて、引張弾性率が1300～4000[kg/cm<sup>2</sup>]に、4.6[kgf/cm<sup>2</sup>]の荷重を加えた状態での熱変形温度が100

【0026】ところで、前記引張弾性率の特定範囲の上限側の素材では車軸用キャップ4の取り外しが行いにくくなると言えるが、本実施例の車軸用キャップ4は、上述したように、円筒部41と底部42を円錐環状の接続部46でつなぐとともに、接続部46と底部42とを曲面部46aで接続しているため、従来の車軸用キャップのように円筒部と底部を円錐部で接続した場合に比べて

剛性が低くなり、図1の矢印X方向に曲げて取り外す場合にも、容易に取り外すことができる。また、従来技術の車軸用キャップのように円筒部と底部が直線で構成されていると、取り外し時に曲げられると角部に応力が集中し、この部分から破損するおそれがあるが、本実施例のように曲線で構成されていると、応力が集中せず破損を防止できる。また、底部42の中央部に凹部42aを形成することにより、車軸用キャップの断面係数を大きくすることができるので、円筒環に取付後の円筒部41の拡張を抑制して、凸部44が凸部22から外れて円筒環から車軸用キャップが脱落することを防止できる。

【0027】車軸用キャップ4を取り外すにあたって、図4および図5に示すような取り外し治具7を用いれば、取り外しをより容易に行える。図4は、取り外し治具の正面図、図5は、取り外し治具の縦断面図である。図例の取り外し治具7は、扇形のフレーム71とT字形の操作棒72とからなる。フレーム71の一端辺には、前後に対向する二つ一對の側壁73、74が設けられており、外側の側壁74の下端には、ほぼ90度屈曲する

7

係止片75が設けられている。この取り外し治具7の使用方を説明する。つまり、取り外し治具7の操作棒72を上にして、フレーム71の一对の側壁73、74を図1の空間Xに入れてから、取り外し治具7の一对の側壁73、74の間の離間隙間に車軸用キャップ4の径方向外向きの鈎43を差し込むとともに、車軸用キャップ4の円筒部41の開口端縁内周面と円筒環2の外周面との間に存在する径方向隙間に、取り外し治具7の係止片75を差し込む。この状態にて、取り外し治具7の操作棒72を図5の矢印Y方向に引く。これにより、梃子の原理で車軸用キャップ4の円筒部41が所要量拡張せられながら、この円筒部41の凸部44が円筒環2の凸部22を乗り越えて、車軸用キャップ4の全体が円筒環2から外れる。このように取り外し治具7を用いれば車軸用キャップ4の取り外しがさらに容易となる。

【0028】尚、上記実施例では、車軸用キャップの接続部46と底部42のみを曲面部46aでつなげるようにしたが、接続部46全体を外方に膨らむ曲面で構成してもよい。

【0029】

【発明の効果】本発明の車軸用キャップは、特定の性質を有する熱可塑性ポリエステル系エラストマー素材で形成しているから、温度上昇時における万一の脱落を回避できるようになる。しかも、有底円筒状に形成され、筒部と底部との接続部の少なくとも底部側部分を外方に膨らむ曲面部としているので、車軸用キャップの剛性が低くなり、引張弾性率の高い素材を用いても、着脱が容易に行える。さらに、底部中央に凹部を設け、車軸用キャップの断面係数を高めたので、キャップ取付後は、筒部

8

が拡がりにくくなり、車軸用キャップが円筒環から脱落しにくくすることができる。

【0030】したがって、円筒環の内部に存在する車軸や車軸支持用軸受（複列円筒ころ軸受など）などを、外部の砂ぼこりや泥水などから確実に保護できるようになり、それらの所期の寿命を安定的に達成させることができるようになる。しかも、車軸の検査時などには、車軸用キャップを容易に取り外すことができ、検査の時間を短縮することができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車軸用キャップを装着した鉄道車両の車軸周辺の一部の縦断面図。

【図2】車軸端部と車軸用キャップとの装着部位の拡大図。

【図3】車軸用キャップの装着部位の拡大図。

【図4】取り外し治具の正面図。

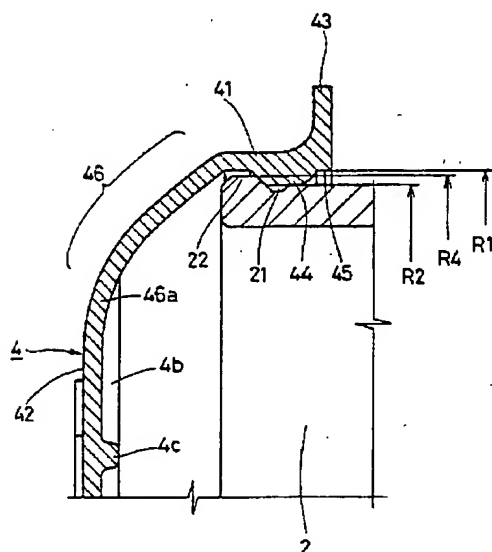
【図5】取り外し治具の縦断面図。

【図6】従来技術による車軸端部と車軸用キャップとの装着部位の拡大図。

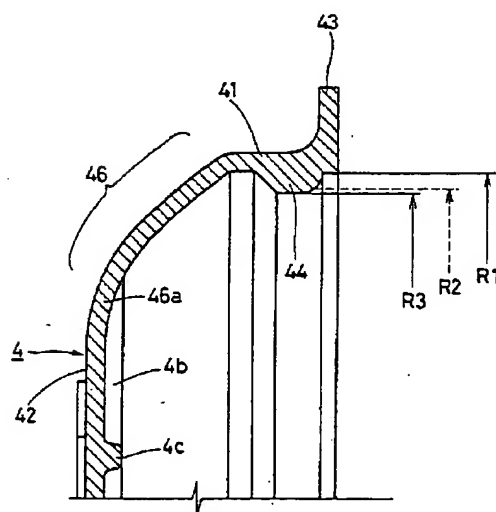
#### 20 【符号の説明】

- 1 車軸
- 2 円筒環
- 22 円筒環の凸部
- 3 車軸支持用軸受
- 4 車軸用キャップ
- 41 車軸用キャップの円筒部
- 42 車軸用キャップの底部
- 42a 凹部
- 44 車軸用キャップの凸部

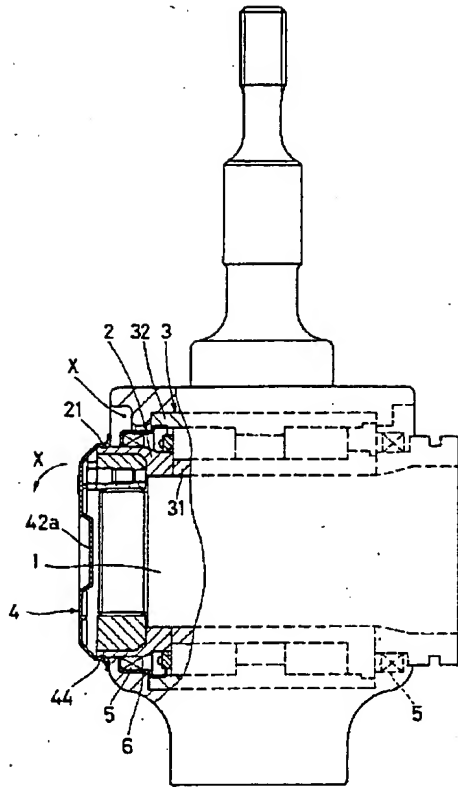
【図2】



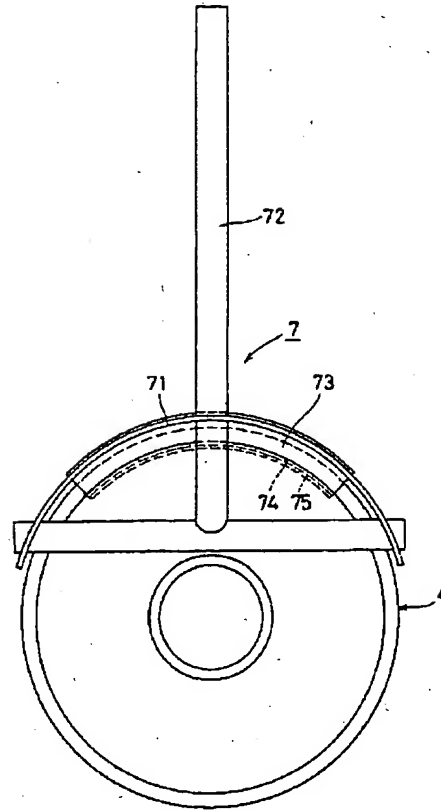
【図3】



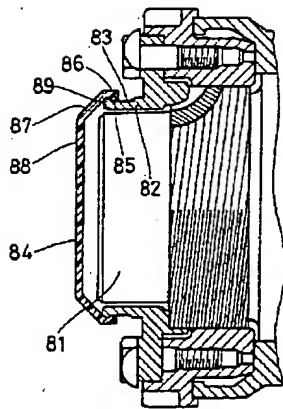
【図1】



【図4】



【図6】



【図5】

